

**PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP NILAI KEKASARAN
HASIL PEMBUBUTAN BAJA ST 37**

Yofianus Limbong Kelen¹, A. Muhammad Idkhan², Badaruddin Anwar³

**¹Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
Mesin_unm@yahoo.com¹-Gimritmt@gmail.com²**

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mesin, terhadap kekasaran permukaan pada baja ST 37 menggunakan mesin bubut Jhung Metal Machinery Co. Objek pada penelitian ini adalah baja ST 37 yang akan di tentukan nilai kekasarannya melalui proses pembubutan dengan kecepatan putaran mesin yang berbeda, dimana spesimen uji dibubut menggunakan mesin bubut jhung metal machinery co pada kecepatan putaran mesin 230 Rpm, 490 Rpm, dan 650 Rpm. Selanjutnya diuji kekasaran dengan menggunakan mesin uji kekasaran *Surface Roughness Tester* (TR220). Data hasil penelitian ini diperoleh dari teknik observasi. Teknik ini dilakukan dengan cara melihat secara langsung objek penelitian yang diteliti mulai dari tahap persiapan bahan dan alat sampai dengan tahap pengujian. Hasil analisis menghasilkan nilai kekasaran *roughness average of the R-curve* (Ra) yang menggunakan uji anova untuk melihat pengaruh kekasaran pada kecepatan putaran mesin 230 Rpm, 490 Rpm, dan 650 Rpm. Hasil analisis uji anova diperoleh nilai signifikan Ra 0,012, yang kurang dari 0,01 berarti ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan nilai kekasaran hasil pembubutan dengan total rata-rata..

Kata Kunci : Bubut, Baja ST 27, Uji Kekasaran

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini pembangunan sumber daya manusia memiliki arti yang sangat penting. Dalam era tersebut diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia yang cerdas dan bermutu tinggi, baik dari pengetahuan maupun kesiapan dalam melakukan pekerjaan. Peningkatan sumber daya manusia Indonesia dapat dilakukan melalui program-program pemerintah yang terencana dan terarah dalam bidang pendidikan. Semua itu untuk menciptakan manusia Indonesia yang cerdas dan ahli serta siap untuk bekerja.

Peningkatan kualitas pendidikan hendaknya menjadi prioritas sehingga segenap potensi yang terdapat di Indonesia dapat dikelola secara maksimal oleh tenaga-tenaga ahli sendiri. Salah satu contoh nyata adalah perkembangan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi keteknikan (IPTEK) pada bidang pemrosesan yang menandakan bahwa pendidikan di bidang ilmu teknologi sudah menunjukkan hasil, tinggal bagaimana pengembangan terhadap kemajuan yang dicapai sejauh ini dapat berkesinambungan.

Dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU SISDIKNAS) No. 20 Tahun 2003 Bab II Pasal 3, Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa,

bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dewasa ini, mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang mempunyai gerakan utama berputar yang berfungsi untuk mengubah bentuk dan ukuran benda kerja dengan cara menyayat benda kerja tersebut dengan suatu pahat penyayat, posisi benda searah sumbu mesin bubut untuk melakukan penyayatan atau pemakanan. (Hadimi 2008).

Kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) disebutkan bahwa mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat suatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tangan manusia atau motor penggerak, menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam.

Proses pembubutan dengan menggunakan mesin bubut akan terjadi interaksi antara pahat dengan benda kerja, sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan. Mengingat pentingnya kualitas permukaan setelah pembubutan, maka harus dapat dibuat produk dengan tingkat kekasaran yang sesuai dengan kriteria termasuk kecepatan potong dan posisi pahat penyayat.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekasaran permukaan pada pengerjaan logam dengan

menggunakan mesin bubut antara lain jenis bubut, kecepatan potong, kedalaman pemakanan, kondisi mesin, bahan benda kerja, (Lesmono, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kecepatan Putar Terhadap Nilai Kekasaran Hasil Pembubutan Baja ST 37 Pada Mesin Bubut Jhung Metal Machinery Co”.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Baja Karbon

Baja karbon adalah paduan antara besi (Fe) dan karbon (C) dengan sedikit Silikon (Si), Mangan (Mn), fosfor (P), dan Sulfur (S). Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon, oleh karena itu baja ini dikelompokkan berdasarkan kadar karbonnya

Baja adalah seluruh macam besi yang dengan tidak dikerjakan terlebih dahulu lagi, sudah dapat ditempa. Baja adalah bahan yang serba kesamaannya (homogenitasnya) tinggi, terdiri terutama dari Fe dalam bentuk kristal dan C. Pembuatannya dilakukan sebagai pembersihan dalam temperatur yang tinggi dari besi mentah yang di dapat dari proses dapur tinggi. Baja adalah besi mentah tidak dapat ditempa (Robert L. Mott, 2004).

Sifat-sifat umum dari baja :

- a. Keteguhan (*solidity*) artinya mempunyai ketahanan terhadap tarikan, tekanan atau lentur.
- b. Elastisitas (*elasticity*) artinya kemampuan atau kesanggupan untuk dalam batas-batas pembebanan tertentu, sesudahnya pembebanan ditiadakan kembali kepada bentuk semula.
- c. Kekenyalan/keliatan (*tenacity*) artinya kemampuan atau kesanggupan untuk dapat menerima perubahan bentuk yang besar tanpa menderita kerugiankerugian berupa cacat atau kerusakan yang terlihat dari luar dan dalam untuk jangka waktu pendek.
- d. Kemungkinan ditempa (*malleability*) sifat dalam keadaan merah pijar menjadi lembek dan plastis sehingga dapat dirubah bentuknya.
- e. Kemungkinan dilas (*weldability*) artinya sifat dalam keadaan panas dapat digabungkan satu sama lain dengan memakai atau tidak memakai bahan tambahan, tanpa merugikan sifat-sifat keteguhannya.
- f. Kekerasan (*hardness*) kekuatan melawan terhadap masuknya benda lain Menurut kekuatannya terdapat beberapa jenis baja, diantaranya: ST 37, ST 42, ST 50, dan seterusnya. Standart DIN (Jerman) St X X kekuatan dalam kg/mm² steel (baja). Contoh : ST37: baja dengan kekuatan 37 kg/mm².

Baja ST 37 banyak digunakan untuk konstruksi umum karena mempunyai sifat mampu las dan

kepekan terhadap retaklas. Baja ST 37 adalah berarti baja yang mempunyai kekuatan tarik antara 37 kg/mm² sampai 45 kg/mm². Kekuatan tarik ini adalah maksimum kemampuan sebelum material mengalami patah. Kekuatan tarik *yield* (σ_y) baja harganya dibawah kekuatan tarik maksimum. Baja pada batas kemampuan *yield* merupakan titik awal dimana sifatnya mulai berubah dari elastis menjadi plastis, Perubahan sifat material baja tersebut pada kondisi tertentu sangat membahayakan fungsi konstruksi mesin. Kemungkinan terburuk konstruksi mesin akan mengalami kerusakan ringan sampai serius. Baja St 37 dijelaskan secara umum merupakan baja karbon rendah, disebut juga baja lunak, banyak sekali digunakan untuk pembuatan baja batangan, tangki, perkapalan, jembatan, menara, pesawat angkat dan dalam permesinan. (Sugiyanto.2018)

2.2 Pengertian Mesin Bubut

Mesin bubut adalah salah satu jenis mesin perkakas yang digunakan untuk proses pemotongan benda kerja yang dilakukan dengan membuat sayatan pada benda kerja dimana pahat digerakkan secara translasi dan sejajar dengan sumbu dari benda kerja yang berputar.

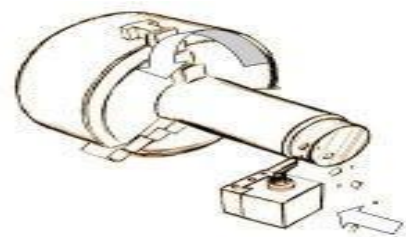
Mesin bubut merupakan mesin perkakas yang memiliki populasi terbesar di dunia ini dibandingkan mesin perkakas lain seperti mesin

frais, drill, sekrap dan mesin perkakas lainnya.



Gambar 2.1 Mesin Bubut Jhung Metal Machinery Co

Prinsip kerja mesin bubut ialah menghilangkan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu dimana benda kerja diputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak makan (*feeding*).



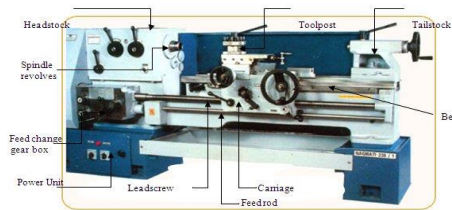
Gambar 2.2 Gerak Makan (*feeding*). Bagian-bagian Mesin Bubut

Pada dasarnya mesin bubut terdiri dari beberapa komponen utama antara lain:

- Meja mesin
- Headstock* (kepala tetap)
- Tailstock* (kepala lepas)
- Compound slide* (eretan atas)

- e. Across slide
- f. *Toolpost* (penjepit pahat)
- g. *Leadscrew* (sumbu transporter)
- h. dan lain-lain.

Gambar berikut ini diperlihatkan nama-nama bagian atau komponen yang umum dari mesin bubut:



Gambar 2.3 Bagian-bagian Mesin Bubut

(<http://mesinnews.blogspot.com/pengertian-mesin-bubut-lengkap.html>)

Fungsi masing-masing bagian mesin bubut ialah sebagai berikut:

- a) *Tailstock* untuk memegang atau menyangga benda kerja pada bagian ujung yang berseberangan dengan *chuck* (pencekam) pada proses pemotongan di mesin bubut.
- b) *Lead crew* adalah poros panjang berulir yang terletak agak dibawah dan sejajar dengan bangku, memanjang dari kepala tetap sampai ekor tetap. Dihubungkan dengan roda gigi pada kepala tetap dan putarannya bisa dibalik. Dipasang ke pembawa (*carriage*) dan digunakan sebagai ulir pengarah untuk membuat ulir saja dan bisa dilepas kalau tidak dipakai.
- c) *Feedrod* terletak dibawah ulir pengarah yang berfungsi untuk

menyalurkan daya dari kotak pengubah cepat (*quick change box*) untuk menggerakkan mekanisme apron dalam arah melintang atau memanjang.

- d) *Carriage* terdiri dari tempat eretan,udukan pahat dan apron. Konstruksinya kuat karena harus menyangga dan mengarahkan pahat pemotong. Dilengkapi dengan dua *cross slide* untuk mengarahkan pahat dalam arah melintang. Spindle yang atas mengendalikan gerakan kedudukan pahat dan spindle atas untuk menggerakkan pembawa sepanjang landasan.
- e) *Toolpost* digunakan sebagai tempat kedudukan pahat bubut, dengan menggunakan pemegang pahat.
- f) *Headstock* adalah tempat terletaknya transmisi gerak pada mesin bubut yang mengatur putaran yang dibutuhkan pada proses pembubutan.

Parameter pemotongan pada mesin bubut

- a) Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Rpm)

Kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan

keliling benda kerjanya. Mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku, maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/benda kerjanya. Dengan demikian rumus dasar untuk menghitung putaran mesin bubut adalah:

$$Cs = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

$$n = \frac{Cs \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

Cs : kecepatan potong (meter/menit)

π : nilai konstanta = 3,14

Hasil perhitungan di atas sebagai acuan dalam menyetel putaran mesin agar sesuai dengan putaran mesin yang tertulis pada tabel yang ditempel di mesin tersebut. Artinya, putaran mesin aktualnya dipilih dalam tabel pada mesin yang nilainya paling dekat dengan hasil perhitungan di atas. Untuk menentukan besaran putaran mesin bubut juga dapat menggunakan tabel yang sudah ditentukan berdasarkan perhitungan empiris

- b) Kecepatan potong (*Cutting Speed*), yaitu kecepatan dimana pahat melintasi benda kerja untuk mendapatkan hasil yang paling baik pada kecepatan yang sesuai.
- c) Kecepatan makan
Gerak makan, *f* (*feeding*) adalah jarak yang ditempuh oleh pahat setiap benda kerja berputar satu

kali sehingga satuan *f* adalah mm/rev. Gerak makan pula ditentukan oleh kekuatan mesin, material benda kerja, material pahat, bentuk pahat, dan terutama kehalusan yang diinginkan. Sehingga kecepatan makan didefinisikan sebagai jarak dari pergerakan pahat potong sepanjang jarak kerja untuk setiap putaran dari spindel (Purnomo, 2017).

$$vf = f \cdot n ; (\text{mm/min}) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

vf = Kecepatan makan (mm/min)

f = Gerak makan (mm/r)

n = Putaran poros utama (benda kerja) (rpm). (Rochim, 1993:15)

d) Kedalaman potong (*depth of cut*)

Waktu pemotongan adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk (Rochim, 1993). Rumus waktu pemotongan adalah :

$$a = \frac{(do-dm)}{2} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

a = kecepatan potong (m/menit)

do = diameter awal (mm)

dm = diameter akhir (mm)

e) Gerak makan (*Feed*), adalah penggerak titik sayat alat potong per satu putaran benda kerja.

f) Kedalaman Pemotongan (*Depth of Cut*), adalah dimana dalamnya masuk alat potong menuju sumbu-sumbu benda.

g) Waktu Pemesinan (*Mechining Time*), adalah banyaknya waktu penyayatan yang dibutuhkan

untuk mengerjakan (membentuk atau memotong) suatu benda kerja.

2.3 Pahat High Speed Steel (HSS)

Pahat *High Speed Steel* (HSS) Pada tahun 1900 FW. Taylor dan Maunsel White menemukan HSS (*High Speed Steel*) atau baja kecepatan tinggi. Amstead (1977) menyempurnakan HSS dengan menambahkan tungsten 18% dan chromium 5,5% ke dalam baja paduan. Komposisi HSS biasanya terdiri dari paduan besi dengan karbon, tungsten, molybdenum, chromium dan vanadium bahkan kadang-kadang ada tambahan cobalt (ASM International Vol. 16, 1997). HSS dikategorikan sebagai HSS konvensional dan HSS spesial. HSS konvensional terdiri atas Molybdenum HSS dan Tungsten HSS. Standar AISI dari HSS jenis ini adalah M1, M2, M7, M10, T1 dan T2. Sedangkan HSS spesial antara lain terdiri atas Cobalt Added HSS, High Vanadium HSS, High Hardness Co HSS, Cast HSS, Powder HSS dan Coated HSS (Rochim, 1993).



Gambar 2.5 Pahat High Speed Steel (HSS)

(<https://pahathss/image/google.co.id>)

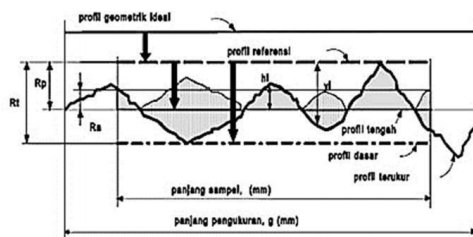
2.4 Kekasaran Permukaan

Permukaan benda kerja yang mengalami proses pemrosesan akan mengalami kekasaran permukaan. Permukaan adalah batas yang memisahkan antara benda padat dengan sekelilingnya. Ditinjau skala kecil, dasar konfigurasi permukaan ialah suatu karakteristik geometri golongan mikogeometri. Golongan makrogeometri merupakan permukaan secara menyeluruh yang membuat bentuk atau rupa yang spesifik, contohnya lubang, permukaan poros, permukaan sisi dan lain – lain yang mencakup pada dimensi geometri ukuran, bentuk dan posisi (Chang Xue, 2002).

Pengertian dari kekasaran permukaan adalah ketidak teraturan konfigurasi dan adanya penyimpangan rata – rata aritmetik dari garis rata – rata permukaan yang dapat terlihat pada profil permukaan. Kekasaran permukaan juga dapat dinyatakan dengan jarak rata – rata dari profil ke garis tengah antara puncak tertinggi dan lembah terdalam dari suatu permukaan yang menyertai proses produksi karena disebabkan oleh proses pengerjaan mesin. Permukaan suatu benda kerja akan memiliki nilai kekasaran permukaan yang berbeda – beda, sesuai dengan kualitas suatu proses pemrosesan dan parameternya. Nilai kekasaran permukaan mempunyai nilai kualitas (N) yang berbeda – beda. Nilai kualitas kekasaran permukaan telah diklasifikasikan oleh ISO dengan

ukuran paling kecil adalah N1 dengan nilai kekasaran permukaan (R_a) 0,025 μm sedangkan yang paling tinggi N12 dengan nilai kekasaran 50 μm (Kurniawan, 2018). Kekasaran permukaan dapat dibedakan menjadi dua jenis, antara lain :

1. *Ideal Surface Roughness*, merupakan kekasaran ideal yang dapat dicapai dalam proses pemesinan dengan kondisi ideal.
2. *Natural Surface Roughness* merupakan kekasaran alamiah yang timbul dalam proses pemesinan karena adanya suatu hadirnya faktor yang mempengaruhi proses pemesinan, antara lain :
 - a) Keahlian operator.
 - b) Getaran yang terjadi pada mesin.
 - c) Ketidak teraturan mekanisme makan.
 - d) Adanya cacat pada material.



Gambar 2.6 Profil kekasaran permukaan (Sumber : Rochim, 2007)

Profil kekasaran permukaan memiliki penjelasan yang terkait dengan gambar diatas, sebagaimana dapat dijelaskan dibawah ini :

- a) Profil geometrik ideal yaitu permukaan yang sempurna bisa berupa garis lurus, lengkung dan busur.

- b) Profil terukur (*measured profil*) merupakan profil permukaan yang terukur.
- c) Profil referensi yaitu profil yang difungsikan sebagai acuan untuk menganalisa ketidakteraturan konfigurasi permukaan.
- d) Profil akar atau alas, adalah profil referensi yang dapat digeserkan kebawah sehingga menyinggung titik terendah profil terukur.
- e) Profil tengah, merupakan profil yang digeserkan kebawah sedemikian rupa sehingga jumlah luas bagi daerah – daerah diatas profil tengah sampai profil terukur adalah sama dengan jumlah luas daerah – daerah dibawah profil tengah sampai ke profil terukur.

Berdasarkan profil pada gambar 4.diatas, dapat didefinisikan bahwa adanya beberapa variabel permukaan, yaitu (Purnomo, 2017) :

- a) Kekasaran total (*peak to valley height or total height*), R_t (μm) merupakan jarak antara profil referensi dengan profil alas.
- b) Kekasaran perataan (*depth of surface smoothness or peak to mean line*), R_p (μm) merupakan jarak rata-rata antara profil referensi dengan profil terukur.
- c) Kekasaran rata-rata aritmetik (*mean roughness index or center line average, CLA*), R_a (μm) merupakan harga rata-rata aritmetik dibagi dengan harga absolutnya jarak antara profil terukur dengan profil tengah.

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |z(x)| dx$$

Kekasaran rata-rata kuadrat (*root mean square height*), R_g (μm) merupakan akar bagi jarak kuadrat rata-rata antar profil terukur dengan profil tengah.

$$R_g = \sqrt{\frac{1}{\lambda} \int_0^{\lambda} h^2 dx}$$

- d) Kekasaran total rata – rata , R_z (μm) adalah jarak rata – rata profil alas ke profil terukur pada lima puncak tertinggi dikurangi jarak rata – rata profil alas ke profil terukur pada lima lembah terendah.

$$R_z = \frac{\sum(R1 + R2 + R3 + R4 + R5 - r1 - r2 - r3 - r4 - r5)}{5}$$

variabel kekasaran yang umumnya dipakai dalam proses produksi untuk mengukur kekasaran permukaan benda adalah kekasaran rata – rata (R_a). Harga R_a lebih sensitif dengan adanya perubahan yang terjadi pada proses pemesinan. Faktor lain yang mempengaruhi harga R_a seperti yang diriwayatkan oleh Schey (2009) adalah bila sebuah alat iris dengan jari-jari kelengkungan moncong alat iris atau radius (R) digerakkan dengan pengumpanan f diantara sejumlah pemotongan yang berurutan,

Keterangan: R_a = harga kekasaran permukaan

f = gerak makan

R = radius

Toleransi harga R_a , sebagai contoh halnya ukuran (lubang dan poros) harga kekasaran rata – rata aritmetis R_a juga mempunyai harga toleransi kekasaran. Harga toleransi kekasaran R_a menurut ISO R 1302.

Surface Roughness Tester merupakan alat yang mampu mengukur tingkat kekasaran permukaan. Setiap permukaan komponen dari suatu benda mempunyai beberapa bentuk dan variasi yang berbeda baik menurut strukturnya maupun dari hasil proses produksinya. *Roughness*/kekasaran didefinisikan sebagai ketidakhalusan bentuk yang menyertai proses produksi yang disebabkan oleh pengerjaan mesin. Nilai kekasaran dinyatakan dalam *Roughness Average* (R_a). R_a merupakan parameter kekasaran yang paling banyak dipakai secara internasional.

Pengukuran kekasaran permukaan diperoleh dari sinyal pergerakan *stylus* berbentuk *diamond* untuk bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan sebagai alat indicator pengukur kekasaran permukaan benda uji. Prinsip kerja dari alat ini dengan menggunakan *transducer* dan diolah dengan *microprocessor*. *Surface Roughness Tester* dapat digunakan di lantai di setiap posisi, horizontal, vertikal atau di manapun.

Cara kerja dari alat ukur kekasaran permukaan (*Surface Roughness Tester*) ini adalah dengan meletakkan sensor yang dipasangkan

pada alat tersebut, selanjutnya seajarkan alat ukur permukaan tersebut dengan bidang material yang akan di uji. Pada saat pengerjaannya, alat ukur ini tidak boleh bergerak karena akan mengganggu sensor dalam membaca kekasaran permukaan material tersebut



Gambar 2.7. Surface Roughness Tester

(<https://pahathss/image/google.co.id>)

III. Metode Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan adapun jenis penilaiannya yaitu untuk mengetahui pengaruh nilai kekasaran permukaan pada material baja ST 37 terhadap kecepatan putaran mesin menggunakan mesin bubut JHUNG METAL MACHINERY CO.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian mempunyai tahap persiapan antara lain:

a. Persiapan Bahan Uji

Jumlah bahan yang digunakan (dipotong) sebanyak 3 buah.

b. Persiapan Spesimen Uji

- 1) Pemilihan Material Spesimen Uji

Material yang digunakan pada penitian ini adalah baja ST 37 dengan diameter 22 mm dan panjang 60 mm.

2) Proses pembubutan

- a) Pembubutan rata menggunakan mesin bubut Jhung Metal Machinery Co.

- b) Benda kerja adalah baja ST 37 yang kemudian dibubut rata sepanjang 30 mm.

- c) Setiap satu sampel dilakukan pemasangan pahat dan proses pembubutan yang sama.

- d) Benda kerja yang dibubut rata dengan tiga kali percobaan pada setiap kelompok dengan jenis variasi kecepatan putaran mesin yang berbeda yaitu kecepatan rendah 230 Rpm, kecepatan sedang 490 Rpm dan kecepatan tinggi 650 Rpm.

- e) Benda kerja dibubut rata sepanjang 30 mm, kemudian hasil benda kerja di lakukan pengujian kekasarannya.

- f) Peneliti menyiapkan alat dokumentasi untuk dijadikan sebagai lampiran sebagai bukti diadakannya penelitian tersebut.

- g) Peneliti mematuhi peraturan dan tata tertib

laboratorium saat berada di lokasi penelitian.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Latihan Kerja (BLK) Makassar, penelitian ini merupakan penelitian Kuantitatif. Dimana bahan yang digunakan adalah baja ST 37 dengan diameter 22 mm dan panjang 60 mm. Pengujian dilakukan dengan membubut rata benda kerja yang kemudian dilakukan pengujian kekasaran pada benda kerja, proses pembubutan dilakukan sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa langkah yaitu langkah pertama adalah menyiapkan baja sesuai dengan yang telah ditentukan yaitu 3 spesimen, kemudian dibubut sesuai dengan standar pembubutan yang telah ditentukan. Benda kerja yang telah di bubut kemudian di uji kekasaran dengan menggunakan *Surface Roughness Tester*. Uji kekasaran benda kerja yang dilakukan sebanyak 9 kali pengujian.

1. Data Hasil Pengujian Kekasaran
Table 4.1 Hasil uji kekasaran
Kecepatan Putaran Rendah 230 Rpm

No	Kecepatan Putaran Rendah	Sampel	Ra (μm)	Rq (μm)	Rz (μm)
1	230 Rpm	X1	2.187	2.715	13.829
2	230 Rpm	X2	2.676	3.309	14.773
3	230 Rpm	X3	2.779	3.321	15.206
Jumlah =			7.642	9.345	43.808
Rata-rata =			2.547	3.115	14.603

Table 4.2 Hasil uji kekasaran
Kecepatan Putaran Sedang 490 Rpm

No	Kecepatan Putaran Sedang	Sampel	Ra (μm)	Rq (μm)	Rz (μm)
1	490 Rpm	X1	2.361	2.906	12.810
2	490 Rpm	X2	2.877	3.541	16.470
3	490 Rpm	X3	3.720	4.477	18.756
Jumlah =			8.958	10.924	48.036
Rata-rata =			2.986	3.641	16.012

Table 4.3 Hasil uji kekasaran
Kecepatan Putaran Tinggi 650 Rpm

No	Kecepatan Putaran Tinggi	Sampel	Ra (μm)	Rq (μm)	Rz (μm)
1	650 Rpm	X1	3.749	4.656	20.411
2	650 Rpm	X2	3.759	4.555	18.247
3	650 Rpm	X3	4.934	5.840	23.188
Jumlah =			12.442	15.051	61.846
Rata-rata =			4.147	5.017	20.615

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil data pengujian yang dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) Makassar, dengan masing-masing 3 sampel dan satu sampel terdiri dari 3 pengujian dengan diameter kerja 22 mm dan panjang 20 mm pada baja ST 37 dengan kecepatan putaran mesin 230 Rpm, 490 Rpm dan 650 Rpm. Hasil data yang diperoleh dari sampel pertama pada putaran 230 Rpm dengan 3 kali pengujian yaitu 2.187, 2.676, 2.79 dengan nilai rata-rata 2.547 kemudian pada sampel kedua dengan putaran

mesin 490 Rpm memiliki hasil 2.361, 2.877, 3.720 dengan nilai rata-rata 2.986 kemudian pada sampel 3 dengan putaran mesin 650 Rpm memiliki hasil 3.749, 3.759, 4.934 dengan nilai rata-rata 4.147. Selanjutnya dilakukan perhitungan Uji Anova untuk mengetahui apakah dua atau lebih mean populasi akan bernilai sama dengan menggunakan data dari sampel masing-masing populasi. Dari hasil uji ANOVA data yang diperoleh, untuk **Ra** yaitu berdasarkan hasil output SPSS, nilai Sig. adalah 0,012 yang lebih dari 0,01 sehingga terima H_0 berarti ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata aritmatik. Dengan demikian ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata aritmatik.

a. Uji ANOVA

Dari hasil uji ANOVA data yang diperoleh yaitu, untuk **Ra** Hipotesis jika H_0 : tidak ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata aritmatik H_1 : ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata aritmatik. Sehingga, berdasarkan hasil output SPSS diatas, nilai Sig. adalah 0,012 yang lebih dari 0,01 sehingga terima H_0 berarti ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata aritmatik. Untuk **Rq** Hipotesis jika H_0 : tidak ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan

kekasaran rata-rata kuadratik. H_1 : ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran rata-rata kuadratik. Sehingga, berdasarkan hasil output SPSS diatas, nilai Sig. adalah 0,009 yang lebih dari 0,01 sehingga terima H_0 berarti ada pengaruh yang nyata antara panjang penjepit dengan kekasaran rata-rata kuadratik. Untuk **Rz** Hipotesis jika H_0 : tidak ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran total rata-rata H_1 : ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran total rata-rata. Sehingga berdasarkan hasil output SPSS diatas, nilai Sig. adalah 0,006 yang kurang dari 0,01 sehingga terima H_0 berarti ada pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran hasil pembubutan dengan total rata-rata.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Bedasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada kecepatan putaran mesin 230 Rpm, 490 Rpm, dan 650 Rpm diperoleh rata-rata kekasaran hasil pembubutan yaitu Ra 2.547 μm . Dengan perhitungan uji Anova hasil output SPSS, nilai Sig. adalah 0,012 yang lebih dari 0,01 sehingga H_1 terima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang nyata antara kecepatan putaran mesin dengan kekasaran pada permukaan pada baja ST 37 dengan

menggunakan mesin bubut Jhung Metal Machinery Co.

B. Saran

Dalam penelitian ini, ada beberapa saran yang di tekankan pada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan pengaruh getaran terhadap nilai kekasaran permukaan untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik.
2. Sebagai hasil penelitian ini adalah bahwa setiap operator mesin hendaknya memperhatikan kecepatan putaran mesin bubut agar memperoleh hasil pembubutan yang baik dan hasil pembubutan yang bagus.
3. Penelitian terhadap mesin bubut serta jenis bahan dalam dimensi yang berbeda perlu dilakukan untuk mendapatkan data-data kekasaran permukaan yang lebih lengkap.
4. Dapat menjadi bahan bagi penulis lain, untuk mengembangkan pengaruh kekasaran permukaan dengan variabel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Aminuddin 2013. *Pengaruh Pengelasan Las Listrik Pada Heat Affected Zone (HAZ) Terhadap Kekerasan Baja ST*

42 Makassar: Universitas Negeri Makassar.

A.Schey, Jhon. 2009. *Proses Manufaktur*. Yogyakarta. Penerbit Andi.

Chang Xue, 2002. *Dalam oki bagus hartanto, karakteristik kekasaran permukaan pemessinan bubut material baja st-37 dengan variasi parameter pemessinan dan geometri pahat*

Hadimi 2008. *Pengaruh Perubahan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan*. Pontianak: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Pontianak

Kurniawan, 2018. *Analisis Kekasaran Permukaan Dan Getaran Pada Pemessinan Bubut Menggunakan Pahat Putar Modular (Modular Rotary Tools) Untuk Material Titanium 6AL-4V ELI*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung.

Lesmono, I. 2013. *Pengaruh Jenis Pahat Kecepatan Spindel dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekerasan dan Kessasaran Permukaan Baja ST 42 pada Proses Bubut Konvensional*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Negeri Surabaya.

- Mesin bubut (online)
<http://mesinnews.blogspot.com/2015/05/pengertian-mesin-bubut-lengkap.html> di akses pada tanggal 13 januari 2020
- Oki Bagus Hartanto. 2019. *karakteristik kekasaran permukaan pemesinan bubut material baja st-37 dengan variasi parameter pemesinan dan geometri pahat*
- Pahat HSS (online)
<http://camprung.blogspot.com/2012/08/pahat-hss-31.html> di akses pada tanggal 13 januari 2020.
- Purnomo, Bagus. 2017. *Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Magnesium AZ31 yang Dibubut Menggunakan Pahat Putar dan Udara Dingin.* Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Purnomo, Bagus. 2017. *Dalam oki bagus hartanto, karakteristik kekasaran permukaanpemesinan bubut material baja st-37 dengan variasi parameter pemesinan dan geometri pahat*
- Robert l. mott, (2004) *dalam sugiyanto pembuatan kekasaran permukaan material st 37 terhadap kecepatan pemakanan pada milling machine.*
- Rochim, Taufiq. 1993. *Teori dan teknologi Proses Permesinan.* ITB. Bandung.
- Spesifikasi mesin bubut winho (online)
<http://mesinpowerpress.blogspot.com/2015/08/tips-pemilihan-mesin-bubut-dan-istilah.html> di akses pada tanggal 23 januari 2020
- Supardi. 2017. *Statistika Penelitian Pendidikan.* Depok: Rajawali Pers
- Sugiyanto. (2018). *Pembuatan kekasaran permukaan material st 37 terhadap kecepatan pemakanan pada milling machine.*
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif Dan R Dan D.* Bandung :Alfabeta.
- Sugiyono, Prof., Dr., 1999, *Metode Penelitian Bisnis*, Cetakan Ke-6, Bandung, CV. Alfa Beta.
- Wiryosumarto, H Dan Okumura, T. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam.* Cetakan Ke 8. Pradnya Paramita. Jakarta.